

## §9 ВРЕМЯ И КАЛЕНДАРЬ

### 1. Точное время и определение географической долготы

Солнце всегда освещает только половину земного шара: на одном полушарии — день, а на другом в это время ночь, соответственно всегда есть точки, где в данный момент полдень, и Солнце находится в верхней кульминации.

По мере того как Земля вращается вокруг оси, полдень наступает в тех местах, которые лежат западнее. По положению Солнца (или звезд) на небе определяется местное время для любой точки земного шара. Местное время в двух пунктах ( $T_1$  и  $T_2$ ) отличается ровно на столько, на сколько отличается их географическая долгота:

$$T_1 - T_2 = \lambda_1 - \lambda_2.$$

Ясно, что полдень наступает в данном пункте Земли позже, чем в другом, ровно на столько, сколько времени нужно планете, чтобы повернуться на угол, соответствующий разности их долгот.

Так, например, в Санкт-Петербурге, который находится на  $8^\circ 45'$  западнее Москвы, полдень наступает на **35 минут позднее**.

Определив из наблюдений местное время в данном пункте и сравнив его с местным временем другого, географическая долгота которого известна, можно вычислить географическую долготу пункта наблюдения.

Условились отсчитывать долготу от начального (нулевого) меридиана, проходящего через Гринвичскую обсерваторию. Местное время этого меридиана называют всемирным временем — Universal Time (UT). Тогда

$$T_1 = UT + \lambda_1,$$

иначе говоря, местное время любого пункта равно всемирному времени в этот момент плюс долгота данного пункта от начального меридиана, выраженная в часовой мере.

Точный счет времени осложняется тем, что его прежний эталон — период вращения Земли — оказался не вполне надежным. Одной из основных единиц времени уже давно были избраны солнечные сутки — промежуток времени, который проходит от одной верхней кульминации Солнца до другой. Но по мере возрастания точности астрономических наблюдений стало очевидно, что

**продолжительность суток не остается постоянной:**

- скорость вращения нашей планеты меняется на протяжении года,
- происходит, хотя и очень медленно, замедление ее вращения.

Поэтому понятно, что определение секунды как единицы времени, составляющей  $1/86\,400$  часть суток, потребовало уточнения.

Современное определение секунды вам известно из курса физики.

Использование атомных часов, которыми располагают службы точного времени и государственный эталон времени и частоты, обеспечивает исключительно малую погрешность в счете времени (около  $5 \times 10^{-9}$  с за сутки). Транслируемые по радио сигналы точного времени передаются именно с атомных часов.

Принимая эти сигналы и определяя местное время по наблюдениям моментов кульминации звезд, можно вычислить точные координаты любого пункта земной поверхности. Эти пункты служат опорными точками при составлении карт, прокладке трасс

газопроводов, автомобильных и железных дорог, строительстве крупных объектов и ряде других работ. Сигналы точного времени, наряду с другими средствами (радиомаяками, навигационными спутниками и т. п.) необходимы в авиационной и морской навигации.

Если бы в своей повседневной жизни мы пользовались местным временем, то по мере передвижения на запад или восток приходилось бы непрерывно передвигать стрелки часов. Возникающие при этом неудобства столь очевидны, что в настоящее время практически все население земного шара пользуется *поясным временем*.

Поясная система счета времени была предложена в 1884 г.

Согласно этой системе весь земной шар был разделен по долготе на **24 часовых пояса (по числу часов в сутках), каждый из которых занимает примерно 15°**.

По сути дела, счет времени по этой системе ведется только на 24 основных меридианах, отстоящих друг от друга на 15° по долготе. Время на этих меридианах, которые расположены примерно посередине каждого часового пояса, отличается ровно на один час. Местное время основного меридиана данного пояса называется поясным временем. По нему ведется счет времени на всей территории, относящейся к этому часовому поясу. Поясное время, которое принято в конкретном пункте, отличается от всемирного на число часов, равных номеру его часового пояса:

$$T = UT + n,$$

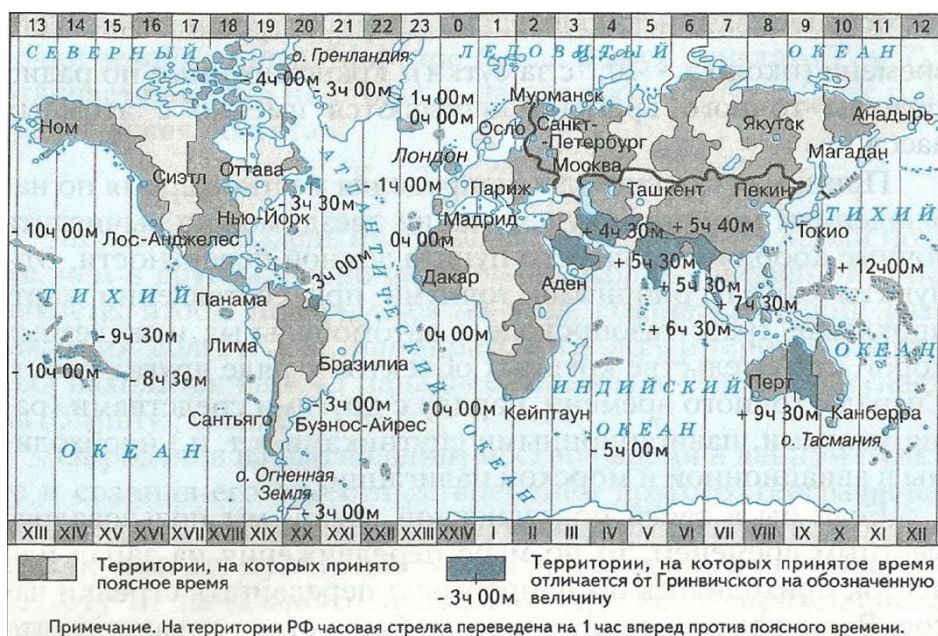
где  $UT$  — всемирное время, а  $n$  — номер часового пояса.

Границами часовых поясов являются линии, которые идут от Северного полюса Земли до Южного и отстоят приблизительно на 7,5° от основных меридианов.

Эти границы далеко не всегда проходят строго по меридианам, а проведены по административным границам областей или других регионов так, чтобы на всей их территории действовало одно и то же время (рис. 2.18).

Естественно, например, что Москва живет по времени одного (второго) часового пояса. Если же формально следовать принятому правилу деления на часовые пояса, то нужно было бы провести границу пояса так, что город оказался бы разделенным на две неравные части.

В нашей стране поясное время было введено с 1 июля 1919 г. С тех пор границы часовых поясов неоднократно пересматривались и изменялись.



(рис. 2.18).

С января 1992 г., когда в России часы были переведены на один час вперед, мы живем по так называемому декретному времени, **которое было введено в СССР еще в 1930 г.**

В конце марта страна переходит на летнее время, стрелки часов переводятся еще на один час вперед. Отменяется летнее время в конце сентября, стрелки возвращают на один час назад. Дни, когда вводится и отменяется летнее время, ежегодно устанавливаются распоряжением правительства.

**Московское декретное время, которое показывают часы не только в Москве, но также в Санкт-Петербурге и центральных областях России, отличается от всемирного времени на 3 часа зимой и на 4 часа летом.**

## 2. Календарь

**Система счета длительных промежутков времени, согласно которой устанавливается определенная продолжительность месяцев, их порядок в году и начальный момент отсчета лет, называется календарем.**

Календарь, которым мы пользуемся в настоящее время, создан в результате длительных поисков наиболее удобной для этих целей системы.

На протяжении истории человечества существовало более 200 различных календарей.

Лунный календарь.	Солнечный календарь.
<p>Уже на первом этапе развития цивилизации некоторые народы стали пользоваться <b>лунными календарями</b>.</p> <p>В этих календарях чередовались месяцы продолжительностью 29 и 30 суток.</p> <p>Началом месяца всегда считалось новолуние.</p> <p>Но дело в том, что от одного новолуния до следующего проходит примерно 29,5 суток — такова периодичность смены фаз Луны, связанная с ее обращением вокруг Земли.</p> <p>При таком календаре не получается полного согласования с продолжительностью года, которая составляет приблизительно 365,25 суток. Ведь 12 лунных месяцев содержат всего 354 дня.</p> <p>Для устранения несогласованности между лунным и солнечным годом в различных лунных календарях были предложены необходимые поправки.</p>	<p>В солнечном календаре за основу берется продолжительность <b>тропического года, который представляет собой промежуток времени между двумя последовательными прохождением центра Солнца через точку весеннего равноденствия.</b></p> <p><b>Тропический год составляет 365 суток 5 часов 48 минут 46,1 секунды.</b></p> <p>Поскольку число суток в году не может быть дробным, во всех календарях большая часть лет содержит 365 суток и вводится правило, по которому определенные годы имеют продолжительность на сутки больше.</p> <p>В зависимости от этого средняя продолжительность года по тому или иному календарю в большей или меньшей степени приближается к продолжительности тропического года.</p>

В Древнем Египте в V тысячелетии до н. э. был введен календарь, который состоял из 12 месяцев по 30 дней в каждом и дополнительных 5 дней в конце года. Такой календарь давал ежегодно отставание в 0,25 суток, или 1 год за 1460 лет.

<b>Юлианский календарь</b>	<b>Григорианский календарь</b>
<p>Непосредственный предшественник современного календаря был разработан в Древнем Риме по приказу императора Юлия Цезаря</p>	<p>Для того чтобы исправить расхождение с тропическим годом по юлианскому календарю, папа римский Григорий XIII в 1582 г. ввел новый стиль, календарь, названный по его имени <i>григорианским</i></p>
<p>Год, согласно этому календарю, состоял из 12 месяцев и содержал 365 или 366 суток. Лишние сутки добавлялись каждые четыре года: такие годы, номер которых делится на четыре, получили название <i>високосных</i>.</p>	<p>Для того чтобы уменьшить отличие календарного года от тропического, было решено каждые 400 лет выбрасывать из счета 3 суток путем сокращения числа високосных лет. Простыми, невисокосными условились считать все годы столетий, за исключением тех, у которых число столетий делится на 4 без остатка. Високосным считались 1600 и 2000 гг. В то же время 1700, 1800 и 1900 гг. были простыми.</p>
<p>Это название происходит от латинского слова <i>bissexatus</i> (второй шестой). Отсюда пошло греческое слово «бисокос», которое в русском языке постепенно превратилось в «високос», «високосный». Дело в том, что тогда считали, сколько дней осталось до первого дня следующего месяца. Дополнительный день в високосном году добавлялся в феврале, после шестого дня перед началом марта и считался не пятым, а еще раз шестым.</p>	
<p>С учетом високосных лет продолжительность года по юлианскому календарю (старому стилю) отличалась от продолжительности тропического года всего на 11 минут 14 секунд, что давало ошибку в 1 сутки за 128 лет, или 3 суток примерно за 400 лет.</p>	<p>Год по григорианскому календарю оказывается в среднем на полминуты длиннее тропического, так что расхождение за 400 лет составляет всего 2 часа 53 минуты, или сутки за 3300 лет.</p>
<p>Юлианский календарь был принят в качестве христианского в 325 г. н. э., и ко второй половине XVI в. расхождение достигло уже 10 суток.</p>	

В России новый стиль был введен только с 1 февраля 1918 г. К этому времени между ним и старым стилем накопилась разница в 13 дней. Эта разница сохранится до 2100 г., который по старому стилю должен был бы считаться високосным, а по новому — простым. Различие между старым и новым стилем обычно указывается, когда мы имеем дело с событиями, относящимися к прошлому. Так, например, мы говорим, что К. Э. Циолковский родился 5 (17) сентября 1857 г.

Нумерация лет как по новому, так и по старому стилю ведется от года Рождества Христова, наступления новой эры. В России новая эра была введена указом Петра I,

согласно которому после 31 декабря 7208 г. «от сотворения мира» наступило 1 января 1700 г. от Рождества Христова.

#### ВОПРОСЫ

1. Чем объясняется введение поясной системы счета времени?
2. Почему в качестве единицы времени используется атомная секунда?
3. В чем заключаются трудности составления точного календаря?
4. Чем отличается счет високосных лет по старому и новому стилю?

#### УПРАЖНЕНИЕ 9

1. На какую величину отличается время на ваших часах от всемирного времени?
2. Определите по карте географическую долготу вашей школы. Вычислите местное время для этой долготы. На сколько оно отличается от времени, по которому вы живете?
3. Дата рождения Исаака Ньютона по новому стилю — 4 января 1643 г. Какова дата его рождения по старому стилю?

#### ЗАДАНИЕ 9

Подготовьте доклад об истории календаря.